

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-517336

(P2004-517336A)

(43) 公表日 平成16年6月10日 (2004. 6. 10)

(51) Int. Cl.⁷

GO 1 N 11/16
FO 1 N 3/08
GO 1 N 5/02
GO 1 N 27/06
GO 1 N 27/10

F 1

GO 1 N 11/16 B
FO 1 N 3/08 B
GO 1 N 5/02 ZABA
GO 1 N 27/06 A
GO 1 N 27/10

テーマコード (参考)

2 G 0 6 0
3 G 0 9 1

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 28 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-557649 (P2002-557649)
(86) (22) 出願日 平成14年1月18日 (2002. 1. 18)
(85) 翻訳文提出日 平成15年7月18日 (2003. 7. 18)
(86) 国際出願番号 PCT/DE2002/000148
(87) 国際公開番号 WO2002/057603
(87) 国際公開日 平成14年7月25日 (2002. 7. 25)
(31) 優先権主張番号 101 02 237.9
(32) 優先日 平成13年1月19日 (2001. 1. 19)
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)
(81) 指定国 EP (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), JP, US

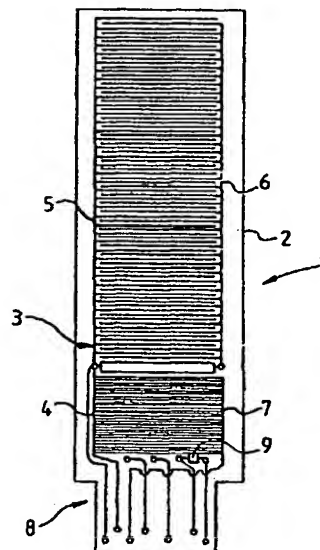
(71) 出願人 390023711
ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
ミット ベシュレンクテル ハフツング
ROBERT BOSCH GMBH
ドイツ連邦共和国 シュツツガルト (番地なし)
Stuttgart, Germany
(74) 代理人 100061815
弁理士 矢野 敏雄
(74) 代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
(74) 代理人 230100044
弁理士 ラインハルト・アインゼル

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 尿素溶液を調量する装置

(57) 【要約】

尿素溶液を調量する装置が提案される。この装置を用いて内燃機関の排ガス流における窒素酸化物の確実な還元が可能となる。このことは本発明によれば、尿素溶液を調量する装置が、酵素不含の尿素溶液の1つまたは複数の物理的な状態量を制御するセンサユニット (1) を包含することによって解決される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関の排ガス流に尿素溶液を調量する、例えば尿素溶液を噴霧する装置において、物理的な測定値センサ（3、6、9）を用いて、酵素不含の尿素溶液の1つまたは複数の物理的な状態量を制御するセンサユニットが設けられていることを特徴とする、尿素溶液を調量する装置。

【請求項 2】

測定値センサ（3、6）は電気的な状態量を検知する、請求項 1 記載の装置。

【請求項 3】

測定値センサ（3、6、7）は、pH 値、酵素不含の尿素溶液の誘電定数及び／又は導電率を検知する、請求項 1 または 2 記載の装置。

【請求項 4】

測定値センサ（3、6、7）は少なくとも 2 つの電極を有する、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 5】

少なくとも 1 つの電極（3、6、7）は、表面積が拡大された構造を有する、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 6】

2 つの電極（3、6）が櫛状に噛み合う構造を有する、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 7】

少なくとも 1 つの第 2 の電気的な状態量を検知する少なくとも 1 つの第 3 の電極（7）が設けられている、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 8】

測定値センサ（9）は物理機械的な状態量を検知する、請求項 1 から 7 のいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 9】

測定値センサ（9）は酵素不含の尿素溶液の粘度及び／又は濃度を測定する、請求項 1 から 8 のいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 10】

振動発生器（9）が設けられている、請求項 1 から 9 のいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 11】

前記振動発生器は水晶発振器（9）及び／又は圧電結晶を包含する、請求項 1 から 10 のいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 12】

尿素溶液の電気的な状態量用の測定値センサ（3、6、7）と、物理機械的な状態量用の測定値センサ（9）とを備えたセンサユニット（1）が設けられており、2 つの測定量から尿素溶液の濃度を検出する評価ユニットが設けられている、請求項 1 から 11 のいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 13】

温度センサが設けられている、請求項 1 から 12 のいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 14】

貯蔵容器用の充填レベルセンサが設けられている、請求項 1 から 13 のいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 15】

前記充填レベルセンサは、請求項 1 から 14 のいずれか 1 項記載の測定値センサである、請求項 1 から 14 のいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 16】

複数の充填レベルセンサが設けられている、請求項 1 から 15 のいずれか 1 項記載の装置。

20

30

40

50

【請求項 17】

請求項 1 から 16 のいずれか 1 項による、尿素を調量する装置が設けられていることを特徴とする、触媒を用いて排ガスを処理する内燃機関。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は請求項 1 の上位概念による、尿素溶液を調量する装置に関する。

【0002】

従来技術

自動車の排ガスにおける窒素酸化物を還元するために、既にこれまでに、触媒的な還元を行っている間に排ガスに尿素溶液を噴霧することが行われている。加水分解触媒における 10
化学反応によって、尿素が二酸化炭素とアンモニアに分解される。アンモニアは再び非常に選択的に窒素酸化物と反応して窒素と水を形成し、排ガスから窒素酸化物を浄化する。

【0003】

尿素溶液を用いて窒素酸化物を確実に還元するために、種々のパラメータ例えば水溶液における尿素の濃度が重要である。

【0004】

医学及び生物学の分野における尿素濃度を測定するための従来公知のセンサの応用では、酵素によって尿素が選択的にアンモニアを形成しながら分解されるウレアーゼを使用する。

【0005】

センサは引き続きアンモニアが溶液の pH 値に及ぼす影響を検出する。これによって尿素の濃度を推量することができる。 20

【0006】

尿素溶液のこのような濃度測定における欠点は、例えば非常に異なる温度を示す可能性のある環境におけるウレアーゼの不安定性である。しかしながら自動車に使用する場合、このような温度変動は所与のものであるので、従来技術による従来のセンサを自動車への応用に使用することができなかった。

【0007】

発明の利点

したがって本発明の課題は、困難な状況下、例えば大きな温度幅内において確実に窒素酸 30
化物を還元するために使用できる、尿素溶液を調量する装置を提供することである。

【0008】

この課題は、導入部で述べたような従来技術に基づき、請求項 1 記載の特徴によって解決される。

【0009】

従属請求項に記載された措置によって本発明の有利な実施形態及び構成が考えられる。

【0010】

相応にして尿素を調量する本発明による装置は、酵素不含の尿素溶液の物理的な状態量を制御するセンサユニットが設けられているという点で優れている。このセンサユニットは 40
有利には物理的な測定値センサを包含する。

【0011】

このようにして測定を直接的に、溶液における尿素の物理的な特性に基づいて、酵素による分解という中間行程を介在させずに行うことができる。相応にして測定は、例えばウレアーゼのような酵素に影響されている不安定性にも依存しない。

【0012】

本発明の所定の実施形態では、1 つまたは複数の電気的な状態量を検知するための測定値センサが設けられる。そのような状態量は、例えば pH 値、溶液の誘電定数及び／又は導電率である。これらのまたは別の電気的な状態量を測定することにより、尿素溶液の性質 50
例えば尿素溶液の濃度を推量することができる。この状態量の測定は比較的問題が無く、例えば温度変動が大きい領域において実施することができる。

【0013】

電気的な状態量を検知するために有利には2つの電極が設けられており、これらの電極が尿素溶液に突入している。電極に直流電圧及び／又は交流電圧が印加されることによって、例えばpH値、誘電定数及び／又は導電率のような前述の電気的な状態量を直接に検知することができる。

【0014】

測定値センサの感度を改善するために、表面積が拡大された構造を電極に設けることが好適である。そのような表面積が拡大された構造は、例えば電極を櫛状の構造によって達成することができ、この櫛状の構造は付加的に、このような構造の2つの電極を噛み合わせて配置できるという利点を有し、その結果表面積を大きくすると同時に2つの電極の間隔を狭く調節することができる。例えば狭い間隔に関連した大きな面積により、検査電圧ないし検査電流、したがって本発明の測定値センサのための制御及び評価ユニットを相応に小さく設計することができる。場合によっては複数の状態量を同時に検出するために、別個の電極を設けることができる。そのような第3の電極を用いて例えばpH値を検出することができ、他方では前述の2つの電極を介して他の状態量、例えば誘電定数が求められる。

【0015】

本発明の別の有利な実施形態では、尿素溶液の物理機械的な1つまたは複数の状態量を検知する測定値センサが設けられる。そのような物理機械的な状態量は、例えば粘性または密度である。

【0016】

このような物理機械的な状態量を従来のやり方で、例えば溶液ないし溶液の一部を振動させることにより、または排水部の浮力などを測定することにより求めることができる。しかしながら殊に有利な実施形態においては、物理機械的な状態量は動的センサによって検知される。つまり物理機械的な状態量を例えば振動発生器を用いて測定することができる。機械的な振動を用いる励起の際の尿素溶液の特性は、検知すべき物理機械的な状態量、例えば密度または粘性に著しく依存する。この特性を有利な実施形態においては直接的に、振動発生器自体において測定技術的に例えば電流測定、周波数測定などにより検知することができる。

【0017】

振動発生器として有利には水晶発振器が使用される。しかしながら機械的な振動により励起させる他の公知のまたは将来の全ての可能性も同様に考えられる。例えば、不平衡な状態にある高回転モータまたはスピーカ原理によるダイヤフラムと接続された電磁コイルのような圧電結晶も使用することができるであろう。

【0018】

殊に有利な実施形態においては、電気的な状態量用の測定値センサ並びに物理機械的な状態量用の測定値センサを備えたセンサユニットが設けられる。2つの測定値センサの測定値は、溶液における尿素の濃度を検出するために評価ユニットにおいて使用される。2つの相互に依存しない状態量を評価することによって、尿素の濃度をより精確に、ないしより選択的に検出する可能性が生じる。

【0019】

さらに有利には本発明の装置は温度センサと組み合わせられる。検知すべき状態量は事情によっては顕著な温度依存性を示す可能性があるため、例えば溶液における尿素の濃度を検出するために、検知された状態量を評価する際に温度も同時に測定及び考慮することによって、温度変動によるエラーを解決することができる。

【0020】

さらに、例えば尿素溶液の調量装置に関連させて、付加的に尿素溶液の貯蔵容器の充填度を測定する充填レベルセンサを設けることは有利である。殊に有利な実施例においてはそのような充填レベルセンサは、1つまたは複数の物理的な状態量を検知する本発明による測定値センサと直接に組み合わせられる。

【0021】

本発明による測定値センサは、気体時での測定と比べて溶液時の測定の際に顕著な差異を示すので、これによって容易に充填レベルも測定することができる。これに関してもまた本発明の測定値センサの種々の構成が考えられる。例えば本発明による測定値センサを所定の高さに取り付けることができ、充填レベルが閾値を超える際の閾値センサとして使用することができる。種々の高さでのより精確な充填レベルの測定を行うために、複数のセンサを種々の高さに取り付けることができる。そのようなセンサ系を例えば相応の高さ以上に延在するセンサケーシング内または例えばロッド状のセンサ取付部にも取り付けることができる。

【0022】

本発明による測定値センサが相応の高さにわたり延在するように構成されることによって、充填レベルを継続的に測定することも同様に考えられる。センサ信号は気体時ないし溶液時に配置されているセンサ領域の割合に依存する。このセンサ領域はやはり充填レベルによって変化するので、これによってセンサ信号から充填レベルを推量することができる。

【0023】

実施例

本発明の実施例を図面に示し、図面に基づき詳細に説明する。

【0024】

唯一の図面は本発明による測定値センサの概略的な構造を示す。

【0025】

センサユニット1はセンサプレート2に取り付けられている。櫛状の電極3は2つの領域4、5に分割されている。上部の領域5では、櫛構造の個々の歯は下部の領域4よりも幅広く相互に間隔を置いている。

【0026】

上部の領域5では、相応の櫛構造を有する別の電極6が噛み合わさっている。2つの電極5及び6はセンサプレート2の広範な領域にわたり広がっており、充填レベルセンサを表す。電極3の下部の領域4には第3の電極7が対向して配置されている。電極7はその櫛構造が電極3の下部の領域4のより微細な櫛構造と適応している。すなわち歯は相互に僅かな間隔をおいている。

【0027】

電極7は電極3の下部の領域4と共に、電気的な状態量、例えば導電率、誘電定数などを測定する本発明による測定値センサを形成する。

【0028】

センサプレート2の下部の領域には、電極3、6、7用の電気的な端子8が取り付けられている。これらの電気的な端子8は、ここでは詳細に説明しないやり方でコネクタを介して接続することができる。

【0029】

電極3の下部の領域4の下方ないし電極7の下方には、物理機械的な状態量例えば粘性または濃度を検知する振動発生器としての水晶発振器9が取り付けられている。水晶発振器9は同様に端子8を介して接続することができる。

【0030】

センサプレート2を殊に有利な実施形態においては部分的に回路基板として構成することができ、この回路基板上では電極が平面で導体路として実現されている。これに対して他の構造形状では、センサプレート2は取付可能な電極のための取付プレートとして使用される。

【0031】

図1によるセンサユニット1を用いて、誘電定数、導電率、pH値または同様のもののようないつまたは複数の電気的な状態量も、濃度または粘度のような物理機械的な状態量も検知することができる。同時にセンサユニット1は、電極3及びこれと対向する電極6の

上部の領域 5 の拡がりに基づいて充填レベルセンサとして使用される。このためにセンサユニット 1 は尿素溶液の容器内部に取り付けられるので、電極 3 及び電極 6 は少なくとも部分的に尿素溶液に浸入する。

【0032】

本発明によるセンサユニット 1 を用いて尿素溶液の状態を、不利な条件、例えば大きな温度幅内でも確実に監視することができる。したがってこのようなセンサユニット 1 は、例えば自動車の排ガス処理の領域にも使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明による測定値センサの概略的な構造である。

10

【符号の説明】

1 センサユニット、 2 センサプレート、 3 電極、 4 領域、 5 領域、
6 電極、 7 電極、 8 端子、 9 水晶発振器

【国際公開パンフレット】

(11) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationale Veröffentlichungsdatum
25. Juli 2003 (25.07.2003)

PCT

(16) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/057603 A1

(51) Internationale Patentklassifikation
D01D 5/394, D01N 2/00, B01D 53/90

F01N 3/28

(71) Anmelder (für alle Bezeichnungszustände mit Ausnahme von
US): ROBERT BOSCH GMBH (DEUDEL), Postfach 30 02
70442 Stuttgart (DE)

(24) Internationale Abrechnungsnummer
PCT/DE02/00448

(22) Internationales Anmeldedatum
18. Januar 2002 (18.01.2002)

(25) Erfindungsbezeichnung
Deutsch

(26) Veröffentlichungsbezeichnung
Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
19.01.2001 (19.01.2001) DE

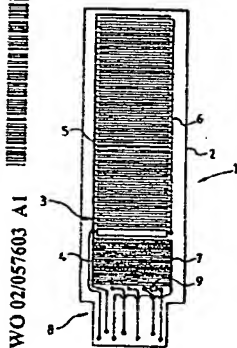
(72) Erfinder: und
(73) Erfinders/Ausschreiber (nur für US): RUPFER, Wolfgang
(DEUDEL, Markgrafstrasse 9, 70571 Stuttgart (DE),
BERGER, Joachim (DEUDEL, Postfach 11, 73058 Wies-
loch (DE), MAHR, Bernd (DEUDEL, Postfach 11,
73207 Plochingen (DE), BRÜCK, Thomas (DEUDEL,
Neckar-Straße 113, 73264 Balingen unter der Trol (DE).

(81) Bezeichnungszustände (insgesamt): JP, US.

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

(54) Title: DEVICE FOR MEASURING A URINE SOLUTION DURING A HORMONE COMPRESSION A SENSOR UNIT FOR CONTROLLING PHYSICAL CONDITION VARIABLES OF SAID URINE SOLUTION

(55) Beschreibung: VORRICHTUNG ZUR DOSIERUNG EINER ENZYMFREIEN HARNSTOFFLÖSUNG MIT SENSOREIN-
HEIT ZUR KONTROLLE PHYSIKALISCHER ZUSTANDSVARIABLEN DER HARNSTOFFLÖSUNG



(57) Abstract: The invention relates to a device for measuring urine solutions, which allows in particular the level of nitrogen inside the urine solution to be measured in a reliable manner. According to the invention, in order to monitor the urine solution, the device comprises a sensor unit (1) for controlling one or several physical condition variables of a urine solution that is level of nitrogen.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Vorrichtung zur Dosierung von Harn-
stofflösungen umschrieben, mit der insbesondere eine zuverlässige Be-
stimmung von Stickstoffgehalt einer Harnstofflösung mittels eines Sensors
einzelner physikalischer Zustandsvariablen der Harnstofflösung möglich ist. Das wird erfindungsgemäß
dadurch erreicht, dass die Vorrichtung eine Kontrolleinheit umfasst, die physikalische
Zustandsvariablen einer Harnstofflösung misst.

WO 02/057603 A1 

(84) Bestimmungsstaaten (gegründete Patente) (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, JP, NL, PT, SE, SI, TR).

Die Erklärung der Erfindungsgegenstände und der anderen Abänderungen wird auf die Forderungen ("Outline Notes on Claims and Abbreviations") von jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Verfügbarkeit:

mit internationalen Recherchenurteilen
vor Ablauf der für Forderungen der Ansprüche geltenden
Fristen (Verfügbarkeit wird wiederholt, falls Änderungen
erfolgen)

WO 02/057443

PCT/DE92/00148

VORRICHTUNG FÜR DOSIERUNG EINER ERDÜPFREIEN HARNSTOFFLÖSUNG MIT SENSORANWENDET
ZUR KONTROLLE MATERIELLER ZUSTANDSGRÖßEN DER HARNSTOFFLÖSUNG

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Dosierung einer Harnstofflösung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

Zur Reduktion von Stickoxiden in dem Abgas von Kraftfahrzeugen wird während einer katalytischen Reduktion bislang bereits Harnstofflösung in das Abgas eingespritzt. Durch eine chemische Reaktion an einem Hydrolysekatalysator zersetzt sich der Harnstoff in Kohlendioxid und Ammoniak. Ammoniak wiederum reagiert sehr selektiv mit Stickoxiden unter der Bildung von Stickstoff und Wasser, so dass das Abgas von Stickstoffoxiden gereinigt wird.

Für die zuverlässige Reduktion von Stickoxiden mit einer Harnstofflösung sind verschiedene Parameter, insbesondere die Konzentration des Harnstoffs in der wässrigen Lösung von Bedeutung.

Bisher bekannte Sensoranwendungen zur Messung der Harnstoffkonzentration im Bereich der Medizin und der Biologie verwenden Urease, mit der enzymatisch der Harnstoff selektiv unter Bildung von Ammoniak aufgespalten wird.

WO 02/077463

PCT/DE92/00148

- 2 -

Sensoren detektieren anschließend die Einflussnahme des Ammoniaks auf den pH-Wert der Lösung. Hierdurch können Rückschlüsse auf die Harnstoffkonzentration gezogen werden.

Bechtellig bei dieser Art der Konzentrationmessung einer Harnstofflösung ist die Instabilität der Urease, insbesondere bei einer Umgebung, die sehr unterschiedliche Temperaturen aufweisen kann. Derartige Temperaturschwankungen sind jedoch beim Einsatz in Kraftfahrzeugen vorgegeben, so dass die bisherigen Sensoren gemäß dem Stand der Technik für diese Anwendung nicht einsetzbar sind.

Vorteile der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung zur Dosierung von Harnstofflösungen vorzuschlagen, die auch unter schwierigen Bedingungen, beispielsweise innerhalb großer Temperaturintervalle zuverlässig zur Reduktion von Stickoxiden einsetzbar ist.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Stand der Technik der einleitend genannten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Durch die in den Unteransprüchen genannten Maßnahmen sind vorteilhafte Ausführungen und Weiterbildungen der Erfindung möglich.

Dementsprechend zeichnet sich eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Dosierung von Harnstoff dadurch aus, dass eine Sensoreinheit zur Kontrolle einer physikalischen Zustandsgröße einer enzymfreien Harnstofflösung vorgesehen ist. Die Sensoreinheit umfasst hierbei vorzugsweise einen physikalischen Messwertaufnehmer.

Auf diese Weise ist eine Messung unmittelbar unter

WO 02/057463

PCT/DE02/00148

- 3 -

Zugrundelegung der physikalischen Eigenschaften des Harnstoffs in der Lösung ohne Zwischenschaltung einer enzymatischen Aufspaltung möglich. Die Messung unterliegt dementsprechend auch nicht den Instabilitäten, denen ein Enzym, wie z.B. Urease unterworfen ist.

In einer bestimmten Ausführungsform der Erfindung wird ein Messwertaufnehmer zur Erfassung einer oder mehrerer elektrischer Zustandsgrößen vorgesehen. Eine solche Zustandsgröße kann beispielsweise der pH-Wert, die Dielektrizitätskonstante und/oder der Leitwert der Lösung sein. Über die Messung dieser oder weiterer elektrischer Zustandsgrößen lassen sich Rückschlüsse auf die Beschaffenheit der Harnstofflösung, beispielsweise deren Konzentration ziehen. Die Messung dieser Zustandsgrößen ist dabei vergleichsweise unproblematisch und lässt sich insbesondere im Bereich großer Temperaturschwankungen durchführen.

Zur Erfassung der elektrischen Zustandsgröße werden vorzugsweise zwei Elektroden vorgesehen, die in die Harnstofflösung hineinragen. Durch Beaufschlagung der Elektroden mit einer elektrischen Gleich- und/oder Wechselspannung lassen sich die genannten elektrischen Zustandsgrößen wie der pH-Wert, die Dielektrizitätskonstante und/oder der Leitwert unmittelbar erfassen.

Für Verbesserung der Empfindlichkeit des Messwertaufnehmers empfiehlt es sich hierbei, eine Oberflächen vergrößernde Struktur an den Elektroden vorzusehen. Eine solche Oberflächen vergrößernde Struktur kann beispielsweise durch eine kammförmige Ausbildung der Elektroden erzielt werden, die zusätzlich den Vorteil hat, dass zwei derart ausgebildete Elektroden ineinandergreifend angeordnet werden können, so dass bei vergleichsweise großer Oberfläche zugleich ein geringer Abstand der beiden Elektroden einstellbar ist. Durch

WO 02/057603

PCT/DE02/00148

die große Oberfläche, insbesondere in Verbindung mit dem geringen Abstand kann die Prüfspannung bzw. der Prüfstrom und somit die Steuer- und Auswerteeinheit für einen erfindungsgemäßen Messwertempfänger entsprechend klein dimensioniert werden. Gegebenenfalls kann zur gleichzeitigen Bestimmung mehrerer Zustandsgrößen eine separate Elektrode vorgesehen werden. Mittels einer solchen dritten Elektrode kann beispielsweise der pH-Wert bestimmt werden, während über die beiden vorgenannten Elektroden eine andere Zustandsgröße, beispielsweise die Dielektrizitätskonstante ermittelt wird.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird ein Messwertempfänger zur Erfassung einer oder mehrerer physikalisch-mechanischer Zustandsgrößen der Harnstofflösung vorgesehen. Eine solche physikalisch-mechanische Zustandsgröße kann beispielsweise in Form der Viskosität oder der Dichte vorliegen.

Derartige physikalisch-mechanische Zustandsgrößen können hierbei auf herkömmliche Weise, beispielsweise durch Wiegen der Lösung bzw. eines Teils der Lösung oder durch Messung des Auftriebs eines Verdrängungskörpers, usw. ermittelt werden. In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform wird jedoch die physikalisch-mechanische Zustandsgröße durch einen dynamischen Sensor erfasst. So kann eine physikalisch-mechanische Zustandsgröße beispielsweise mit Hilfe eines Schwingungsgenerators gemessen werden. Das Verhalten der Harnstofflösung bei einer Anregung mit Hilfe mechanischer Schwingungen hängt signifikant von den zu erfassenden physikalisch-mechanischen Zustandsgrößen, beispielsweise der Dichte oder Viskosität ab. Dieses Verhalten kann in einer vorteilhaften Ausführungsform unmittelbar am Schwingungsgenerator selbst messtechnisch, z.B. durch Strommessung, Frequenzmessung, usw. erfasst werden.

Als Schwingungsgenerator wird vorzugsweise ein Schwingquarz

WO 02/057443

PCT/DE02/00148

- 5 -

verwendet. Jede andere bekannte oder künftige Möglichkeit zur Anregung mechanischer Schwingungen ist jedoch ebenfalls denkbar. So könnte beispielsweise ein Piezokristall ebenso eingesetzt werden, wie ein hochdrehender Motor mit einer Unwucht oder auch eine elektromagnetische Spule in Verbindung mit einer Membran nach dem Lautsprecherprinzip.

In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform wird eine Sensoreinheit mit einem Messwertaufnehmer für eine elektrische Zustandsgröße sowie mit einem Messwertaufnehmer für eine physikalisch-mechanische Zustandsgröße vorgesehen. Die Messwerte beider Messwertaufnehmer werden hierbei in einer Auswerteeinheit zur Bestimmung der Konzentration des Harnstoffs in der Lösung verwendet. Durch die Auswertung zweier voneinander unabhängiger Zustandsgrößen ergibt sich die Möglichkeit einer genaueren bzw. selektiveren Bestimmung der Harnstoffkonzentration.

Weiterhin wird vorteilhafterweise eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einem Temperatursensor kombiniert. Da die zu erfassenden Zustandsgrößen unter Umständen eine deutliche Temperaturabhängigkeit aufweisen können, kann durch gleichzeitige Messung und Berücksichtigung der Temperatur in der Auswertung der erfassten Zustandsgröße, beispielsweise zur Bestimmung der Harnstoffkonzentration in der Lösung, eine Bereinigung von Fehlern durch Temperaturschwankungen vorgenommen werden.

Inbesondere in Verbindung mit einer Dosiervorrichtung für Harnstofflösung ist es weiterhin von Vorteil, zusätzlich einen Füllstandsensor zur Messung des Befüllungsgrades eines Vorratsbehälters für die Harnstofflösung vorzusehen. In einem besonders vorteilhaften Ausführungsbeispiel wird ein solcher Füllstandsensor unmittelbar mit einem erfindungsgemäßen Messwertaufnehmer zur Erfassung einer oder mehrerer physikalischer Zustandsgrößen kombiniert.

WO 02/057483

PCT/DE92/00143

- 6 -

Da der erfindungsgemäße Messwertaufnehmer deutliche Unterschiede bei der Messung in Lösung gegenüber der Messung in der Gasphase zeigt, kann hierdurch ohne weiteres auch ein Füllstand gemessen werden. Hierzu sind wiederum unterschiedliche Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Messwertaufnehmers denkbar. So kann beispielsweise ein erfindungsgemäßer Messwertaufnehmer in einer bestimmten Füllhöhe angebracht werden und als Schwellwertsensor beim Passieren des Schwellwerts durch den Füllstand dienen. Für eine genauere Füllstandsmessung bei unterschiedlichen Füllhöhen können auch mehrere Sensoren auf unterschiedlicher Höhe angebracht werden. Ein solches Sensorsystem kann beispielsweise in einem sich über die entsprechende Höhe erstreckenden Sensorgehäuse oder aber auch an einer beispielsweise stabförmigen Sensorhalterung montiert sein.

Eine kontinuierliche Füllstandsmessung wäre ebenso denkbar, indem der erfindungsgemäße Messwertaufnehmer so ausgebildet wird, dass er sich über eine entsprechende Höhe erstreckt. Das Sensorsignal ist dabei vom Verhältnis der Sensorbereiche abhängig, die in der Gasphase bzw. in der flüssigen Lösung angeordnet sind. Diese Sensorbereiche wiederum variieren mit dem Füllstand, so dass hierdurch aus dem Sensorsignal Rückschlüsse über den Füllstand gezogen werden können.

Ausführungsbeispiel

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird anhand der Figur näher erläutert.

Die einzige Figur zeigt einen schematischen Aufbau eines erfindungsgemäßen Messwertaufnehmers.

Die Sensoreinheit 1 ist auf einer Sensorplatte 2 aufgebracht. Eine kämfförmige Elektrode 3 ist in zwei Bereiche 4, 5

WO 92057443

PCT/DE91/00148

- 7 -

unterteilt. In den oberen Bereich 5 sind die einzelnen Zinken der Kamstruktur weiter voneinander beabstandet als in dem unteren Bereich 4.

In den oberen Bereich 5 greift eine weitere Elektrode 6 mit einer entsprechenden Kamstruktur ein. Die beiden Elektroden 5 und 6 erstrecken sich über einen großen Bereich der Sensorplatte 2 und stellen einen Füllstandssensor dar. Dem unteren Bereich 4 der Elektrode 3 gegenüberliegend ist eine dritte Elektrode 7 angeordnet. Die Elektrode 7 entspricht mit ihrer Kamstruktur der feineren Kamstruktur des unteren Bereichs 4 der Elektrode 3, das heißt, die Zinken sind weniger weit voneinander beabstandet.

Die Elektrode 7 bildet zusammen mit dem unteren Bereich 4 der Elektrode 3 einen erfindungsgemäßen Messwertempfänger zur Messung einer elektrischen Zustandsgröße, z.B. der Leitfähigkeit, der Dielektrizitätskonstanten, usw..

In unteren Bereich der Sensorplatte 2 sind die elektrischen Anschlüsse 8 für die Elektroden 3, 6, 7 angebracht. Diese elektrischen Anschlüsse 8 können auf nicht näher dargestellte Weise über einen Steckverbinder angeschlossen werden.

Unterhalb des unteren Bereichs 4 der Elektrode 3 bzw. unterhalb der Elektrode 7 ist ein Schwingquarz 9 als Schwingungsgenerator zur Erfassung einer physikalisch-mechanischen Zustandsgröße, z.B. der Viskosität oder der Dichte angebracht. Der Schwingquarz 9 ist ebenfalls über die Anschlüsse 8 kontaktiert.

Die Sensorplatte 2 kann in einer besonderen Ausführungsform wenigstens teilweise als Leiterplatte ausgebildet sein, auf der die Elektroden flächig in Form von Leiterbahnen realisiert sind. In einer anderen Bauform dient die Sensorplatte 2 hingegen als Montageplatte für montierbare

WO 02/057403

PCT/DE92/00148

- 8 -

Elektroden.

Mit Hilfe einer Sensoreinheit 1 gemäß der Figur 1 lässt sich sowohl eine oder mehrere elektrische Zustandsgrößen wie die Dielektrizitätskonstante, die Leitfähigkeit, der pH-Wert oder dergleichen als auch eine oder mehrere mechanisch-physikalische Zustandsgrößen wie die Dichte oder Viskosität erfassen. Zugleich dient die Sensoreinheit 1 aufgrund der Ausdehnung des oberen Bereichs 5 der Elektrode 3 und der gegenüberliegenden Elektrode 6 als Füllstandssensor. Hierzu wird die Sensoreinheit 1 in Innern eines Behälters für eine Harnstofflösung angebracht, so dass die Elektroden 3 und 6 wenigstens teilweise in die Harnstofflösung eintauchen.

Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Sensoreinheit 1 kann der Zustand einer Harnstofflösung auch bei widrigen Bedingungen, beispielsweise innerhalb großer Temperaturintervalle zuverlässig überwacht werden. Eine derartige Sensoreinheit 1 ist daher beispielsweise auch im Bereich der Abgasaufbereitung von Kraftfahrzeugen einsetzbar.

WO 02/057440

PCT/DE2001/00149

- 9 -

Bezugszeichenliste:

- 1 Sensoreinheit
- 2 Sensorplatte
- 3 Elektrode
- 4 Bereich
- 5 Bereich
- 6 Elektrode
- 7 Elektrode
- 8 Anschlüsse
- 9 Schwingquarz

WO 02/057643

PCT/DE92/00148

- 10 -

Ansprüche:

1. Vorrichtung zur Dosierung einer Harnstofflösung, insbesondere zum Einsprühen der Harnstofflösung in den Abgasstrom einer Brennkraftmaschine, dadurch gekennzeichnet, dass eine Sensoreinheit zur Kontrolle einer oder mehrerer physikalischer Zustandsgrößen einer enzymfreien Harnstofflösung mit einem physikalischen Messwertaufnehmer (3, 6, 9) vorgesehen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Messwertaufnehmer (3, 6) zur Erfassung einer elektrischen Zustandsgröße ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Messwertaufnehmer (3, 6, 7) zur Erfassung des pH-Werts, der die Dielektrizitätskonstante und/oder des Leitwerts der enzymfreien Harnstofflösung ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Messwertaufnehmer (3, 6, 7) wenigstens zwei Elektroden umfasst.
5. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Elektrode (3, 6, 7) eine Oberflächen vergrößernde Struktur aufweist.
6. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Elektroden (3, 6) eine kammförmige, ineinandergreifende Struktur aufweisen.
7. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine dritte Elektrode (7) zur Erfassung wenigstens einer zweiten elektrischen Zustandsgröße vorgesehen ist.

WO 02/057443

PCT/DE92/00148

- 11 -

8. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Messwertaufnehmer (9) zur Erfassung einer physikalisch-mechanischen Zustandsgröße ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Messwertaufnehmer (9) zur Messung der Viskosität und/oder der Dichte der enzymfreien Harnstofflösung ausgebildet ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Schwingungsgenerator (9) vorgesehen ist.
11. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwingungsgenerator einen Schwingquarz (9) und/oder einen Piezokristall umfasst.
12. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Sensoreinheit (1) mit einem Messwertaufnehmer (1, 6, 7) für eine elektrische Zustandsgröße der Harnstofflösung und mit einem Messwertaufnehmer (9) für eine physikalisch-mechanische Zustandsgröße vorhanden ist, wobei eine Auswerteeinheit zur Bestimmung der Harnstoffkonzentration aus den beiden Messgrößen vorgesehen ist.
13. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Temperatursensor vorgesehen ist.
14. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Füllstandsensor für einen Vorratsbehälter vorgesehen ist.

WO 02/057683

PCT/DE92/00148

- 12 -

13. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Füllstandsensor ein Messwertempfänger nach einem der vorgenannten Ansprüche ist.

16. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Füllstandsensoren vorgesehen sind.

17. Brennkraftmaschine mit katalytischer Abgasbehandlung, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vorrichtung zur Dosierung einer Einstofflösung nach einem der vorgenannten Ansprüche vorhanden ist.

WO 02/057403

PCT/DE92/00148

1/1

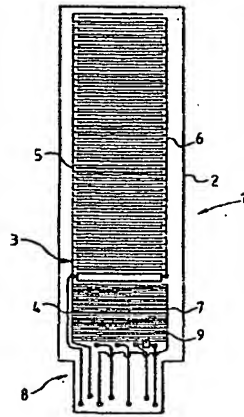


Fig.

【手続補正書】

【提出日】平成15年2月25日(2003.2.25)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関の排ガス流に尿素溶液を調量する、例えば尿素溶液を噴霧する装置であって、物理的な測定値センサ(9)を用いて、酵素不含の尿素溶液の1つまたは複数の物理的な状態量を制御するセンサユニットが設けられている、尿素溶液を調量する装置において、前記測定値センサ(9)は物理機械的な状態量、粘性または密度を検知することを特徴とする、尿素溶液を調量する装置。

【請求項2】

測定値センサ(3、6)は電気的な状態量を検知する、請求項1記載の装置。

【請求項3】

測定値センサ(3、6、7)は、pH値、酵素不含の尿素溶液の誘電定数及び/又は導電率を検知する、請求項1または2記載の装置。

【請求項4】

測定値センサ(3、6、7)は少なくとも2つの電極を有する、請求項1から3のいずれか1項記載の装置。

【請求項5】

少なくとも1つの電極(3、6、7)は、表面積が拡大された構造を有する、請求項1から4のいずれか1項記載の装置。

【請求項6】

2つの電極(3、6)が嚙状に噛み合う構造を有する、請求項1から5のいずれか1項記載の装置。

【請求項7】

少なくとも1つの第2の電気的な状態量を検知する少なくとも1つの第3の電極(7)が設けられている、請求項1から6のいずれか1項記載の装置。

【請求項8】

測定値センサ(9)は酵素不含の尿素溶液の粘度及び/又は濃度を測定する、請求項1から7のいずれか1項記載の装置。

【請求項9】

振動発生器(9)が設けられている、請求項1から8のいずれか1項記載の装置。

【請求項10】

前記振動発生器は水晶発振器(9)及び/又は圧電結晶を包含する、請求項1から9のいずれか1項記載の装置。

【請求項11】

尿素溶液の電気的な状態量用の測定値センサ(3、6、7)と、物理機械的な状態量用の測定値センサ(9)とを備えたセンサユニット(1)が設けられており、2つの測定量から尿素溶液の濃度を検出する評価ユニットが設けられている、請求項1から10のいずれか1項記載の装置。

【請求項12】

温度センサが設けられている、請求項1から11のいずれか1項記載の装置。

【請求項13】

貯蔵容器用の充填レベルセンサが設けられている、請求項1から12のいずれか1項記載の装置。

【請求項14】

前記充填レベルセンサは、請求項 1 から 13 のいずれか 1 項記載の測定値センサである、請求項 1 から 13 のいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 15】

複数の充填レベルセンサが設けられている、請求項 1 から 14 のいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 16】

請求項 1 から 15 のいずれか 1 項による、尿素を調量する装置が設けられていることを特徴とする、触媒を用いて排ガスを処理する内燃機関。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/DE 02/00148
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 F01N3/20 801D53/94 601K27/06 801D53/90		
According to International Patent Classification (IPC) to the last revised classification and PCT		
B. FIELDS SEARCHED International Search Report (ISR) prepared by the International Searching Authority (ISA)		
IPC 7 F01N 801D 601K		
Classification searched other than minimum, documentary in the extent that such documents are included in the fields searched		
Documents have been considered during the international search phase of this case and, where pertinent, search history may		
EPO-internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Character of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 99 30810 A (MEIGL MAHREDE ; MOFMAN LOTHAR (DE); FAJONK GUENTHER (DE); SIEMENS) 24 June 1999 (1999-06-24) page 6, line 4 -page 12, line 9; claim 4	1-4, 17
X	EP 0 905 356 A (SIEMENS AG) 31 March 1999 (1999-03-31) column 1, line 1 -column 1, line 45 column 3, line 13 -column 3, line 45	1, 13, 14, 17
X, P	WO 01 14045 A (BOSCH GMBH ROBERT ; HUFFELD BERND (DE)) 1 March 2001 (2001-03-01) page 3, line 18 -page 8, line 12	1-4, 13, 14, 17
A	EP 0 928 884 A (BOSCH GMBH ROBERT) 14 July 1999 (1999-07-14) column 1, line 31 -column 2, line 40	1, 14, 16, 17
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family structure was found in system.		
* Criteria for selection of cited documents:		
*1 document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *2 document published on or after the international filing date *3 document which may have priority claims or which is related to the international filing date *4 document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
*5 document published after the international filing date or priority date and not in scientific or technical literature but used to substantiate the priority or novelty of the invention *6 document of particular relevance, no patentable invention *7 document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to have an inventive step when the document is taken into account *8 document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is considered with one or more other state-of-the-art documents, such combination being obvious to a person skilled in the art *9 document number of the more patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
31 May 2002		10/06/2002
Name and mailing address of the ISA German Patent Office, P.O. Box 101553 D-53110 Bonn, Germany Tel. (49-228) 940-1000, Fax (49-228) 940-1001		Authorized officer Tatus, U

Form PCT/ISA/210 (second sheet) July 2002

INTERNATIONAL SEARCH REPORT				International Application No.	
Information on patent family members				PCT/DE 02/00148	
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family members	Publication date		
WO 9930810	A	24-06-1999	DE 19756251 C1	22-07-1999	
			AT 214628 T	15-04-2002	
			WO 9930810 A1	24-06-1999	
			DE 59803471 D1	25-04-2002	
			EP 1042052 A1	11-10-2000	
			JP 2002508466 T	19-03-2002	
EP 0905356	A	31-03-1999	DE 19743337 C1	07-01-1999	
			AT 214782 T	15-04-2002	
			DE 59803415 D1	25-04-2002	
			EP 0905356 A2	31-03-1999	
			US 6082102 A	04-07-2000	
WO 0114045	A	01-03-2001	DE 19940298 A1	01-03-2001	
			WO 0114045 A1	01-03-2001	
EP 0928884	A	14-07-1999	DE 19800421 A1	15-07-1999	
			EP 0928884 A2	14-07-1999	

Form PCT/ISearch: patent family search (July 2002)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT
 Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

 Internationaler Anmeldetag
PCT/DE 02/00148

In der Recherchebericht angegebene Patentnummer	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9930810 A	24-06-1999	DE 19766251 C1	22-07-1999
		AT 214628 T	15-04-2002
		WO 9930810 A1	24-06-1999
		DE 59803471 D1	25-04-2002
		EP 1042052 A1	11-10-2000
		JP 2002508466 T	19-03-2002
EP 0905356 A	31-03-1999	DE 19743337 C1	07-01-1999
		AT 214782 T	15-04-2002
		DE 59803415 D1	25-04-2002
		EP 0905356 A2	31-03-1999
		US 6082102 A	04-07-2000
WO 0114045 A	01-03-2001	DE 19940298 A1	01-03-2001
		WO 0114045 A1	01-03-2001
EP 0928884 A	14-07-1999	DE 19800421 A1	15-07-1999
		EP 0928884 A2	14-07-1999

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

G 0 1 N 27/22

G 0 1 N 27/22

B

G 0 1 N 27/416

G 0 1 N 27/46

3 5 3 Z

(72)発明者 ヴォルフガング リバー

ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト マクシミリアンシュトラッセ 9

(72)発明者 ヨアヒム ベルガー

ドイツ連邦共和国 ヴィンターバッハ ファルケンシュトラッセ 11

(72)発明者 ベルント マール

ドイツ連邦共和国 プロヒンゲン パノラマシュトラッセ 83

(72)発明者 トーマス プリンツ

ドイツ連邦共和国 ビッシングゲン ウンター デア テック フォルデレ シュトラッセ 113

Fターム (参考) 2G060 AA06 AC10 AD05 AE17 AE18 AE31 AF07 AF08 AF10 AF11

AF20 AG03 AG10 FA01 JA06 KA06

3G091 AA02 AB04 BA14 CA17 EA00